

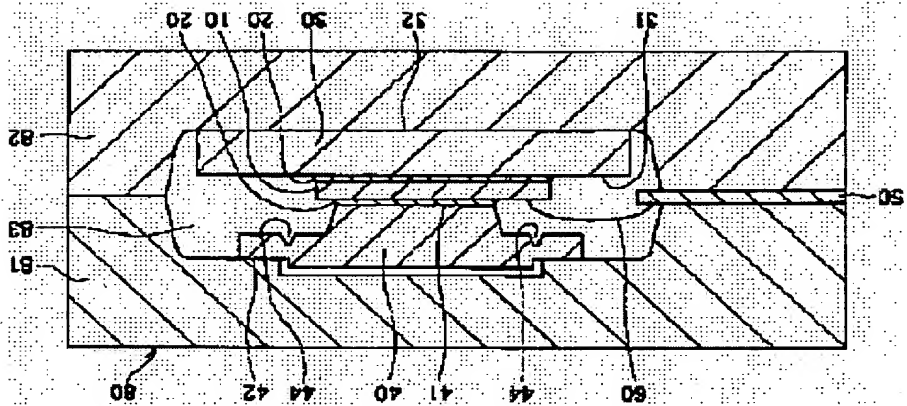
**RESIN SEALING SEMICONDUCTOR DEVICE**

Patent number: JP2001267469  
Publication date: 2001-09-28  
Inventor: NAKASE YOSHIMI  
Applicant: DENSO CORP  
Classification:  
- International: H01L23/28; H01L21/56;  
- european:  
Application number: JP200000079359 200000316  
Priority number(s):

**Abstract of JP2001267469**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the occurrence of resin burr on the exposed surface of a heat sink in resin molding by reducing clamping force applied to a semiconductor element by simple constitution, in the semiconductor device of a resin sealing type obtained by molding the heat sink mounting the semiconductor element on the side of one surface so as to expose the other surface of it with resin.

**SOLUTION:** A groove 44 as a deforming part which is easier to deform than the other site of the heat sink 40 is formed continuously through the whole periphery at the peripheral part of the sink 40. When the sink 40 is pressurized from the side of the other surface 42 by a molding die 80, a site on the side of an outer periphery from the part 44 at the sink 40 is curved in the pressurizing direction and adhered closely to the inner surface of the die 80.



(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開2001-267469

( P2001-267469A )

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト (参考)
H 0 1 L 23/28		H 0 1 L 23/28	B 4 M 1 0 9
21/56		21/56	T 5 F 0 3 6
23/29		23/36	A 5 F 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全5頁)

(21) 出願番号 特願2000-79359 (P2000-79359)

(22) 出願日 平成12年3月16日 (2000.3.16)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 中瀬 好美

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

Fターム (参考) 4M109 AA01 BA01 CA21 DB03 DB15  
GA05

5F036 AA01 BA23 BB01 BD01 BE01

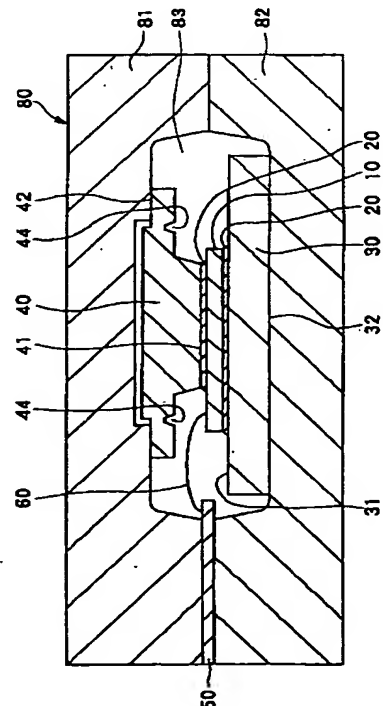
5F061 AA01 BA01 CA21 DA06 FA05

(54) 【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 一面側に半導体素子を装着した放熱板を、その他面が露出するように樹脂でモールドしてなる樹脂封止型半導体装置において、簡単な構成にて、半導体素子に加わる型締め力を低減しつつ、樹脂モールド時の放熱板の露出面における樹脂ばりの発生を防止する。

【解決手段】 上側放熱板40の周辺部には、該放熱板40における他の部位よりも変形しやすい変形部としての溝部44が全周に渡って連続して形成されており、成形型80によって該放熱板40を他面42側から押圧したときに、該放熱板40における溝部44から外周側の部位が、押圧方向に曲がって成形型80の内面に密着するようになっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一面（31、41）側に半導体素子（10）が装着された放熱板（30、40）を、成型型（80）内に収容し、前記放熱板の他面（32、42）が露出するように樹脂（70）でモールドしてなる樹脂封止型半導体装置において、前記放熱板（40）の周辺部には、前記放熱板における他の部位よりも変形しやすい変形部（44）が形成されており、前記成型型によって前記放熱板を前記他面側から押圧したときに、前記放熱板における前記変形部から外周側の部位が、その押圧方向に曲がって前記成型型の内面に密着するようになっていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項2】 前記変形部は、前記放熱板（40）における他の部位よりも厚さが薄い薄肉部（44）であることを特徴とする請求項1に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項3】 前記薄肉部は、溝部（44）であることを特徴とする請求項2に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項4】 前記変形部（44）は、前記放熱板（40）の周辺部の全周に渡って連続して形成されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項5】 前記変形部（44）は、前記放熱板（40）における前記半導体素子（10）の装着領域（43）よりも外周側に形成されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の樹脂封止型半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一面側に半導体素子を装着した放熱板を、その他面が露出するように樹脂でモールドしてなる樹脂封止型半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種の樹脂封止型半導体装置としては、例えば、特開平6-291223号公報において、半導体素子の放熱性を向上させるために、半導体素子の両面に放熱板を装着したものを、成型型内に収容して樹脂モールドし、それぞれの放熱板の外側の面を樹脂部から露出させるようにしたものが、提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のものでは、放熱板の反りや厚さの変動（特に、放熱板が薄くなった場合）により、放熱板と成型型（モールド金型）の内面（キャビティ面）との間の密着性が不十分となり、その隙間へ樹脂が漏れて、放熱板の露出面に樹脂が付着する現象（以下、樹脂ばりと言う）が発生し、本来の放熱面積が得られなくなってしまうという不具合が発生する。

【0004】 また、放熱板が厚い場合には、放熱板自体が変形しにくいものとなるため、モールド金型の型締め力が半導体素子に、強く加わることになり、半導体素子の特性悪化や破壊といった半導体素子への損傷が懸念される。なお、上記の問題は、半導体素子の両面に放熱板を装着したものに限らず、半導体素子の一面のみに放熱板を装着した樹脂封止型半導体装置においても、同様に発生する。

【0005】 そこで、本発明は上記問題に鑑み、一面側に半導体素子が装着された放熱板を、成型型内に収容し、放熱板の他面が露出するように樹脂でモールドしてなる樹脂封止型半導体装置において、簡単な構成にて、半導体素子に加わる型締め力を低減しつつ、樹脂モールド時における樹脂ばりの発生を防止することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1～請求項5記載の発明においては、放熱板（40）の周辺部に、該放熱板における他の部位よりも変形しやすい変形部（44）を形成し、成型型（80）によって放熱板を他面（42）側から締め付けて押圧したときに、放熱板における変形部から外周側の部位が、その押圧方向に曲がって成型型の内面に密着するようになっていることを特徴としている。

【0007】 本発明によれば、成型型（80）で放熱板（40）を他面（42）側から押圧して、放熱板の他面（42）に成型型の内面を密着させる際、変形部（44）を起点にその外周側の部位が押圧方向に曲がることにより、成型型の内面が、放熱板の他面の周辺部を押圧方向に押し込む形となる。これにより、成型型の内面と放熱板の他面の周辺部とが確実に密着するため、両者間の隙間を無くすることができ、放熱板の他面と成型型との間に樹脂が入り込むのを防止できる。

【0008】 また、成型型（80）による締め付け力（型締め力）は、放熱板（40）の一面（41）側に設けられた半導体素子（10）に対しては、変形部（44）の変形によって緩衝される。よって、本発明によれば、放熱板に変形部を形成するだけの簡単な構成にて、半導体素子に加わる型締め力を低減しつつ、樹脂モールド時の放熱板の他面（42）即ち露出面における樹脂ばりの発生を防止することができる。

【0009】 ここで、請求項2の発明のように、変形部は、放熱板（40）における他の部位よりも厚さが薄い薄肉部（44）として構成することができ、この薄肉部としては、請求項3の発明のように、溝部（44）とすることができる。

【0010】 また、請求項4の発明のように、変形部（44）を、放熱板（40）の周辺部の全周に渡って連続して形成したものとするれば、上記した変形部の変形を、より確実に実現することができる。さらに、請求項

5の発明のように、変形部(44)を、放熱板(40)における半導体素子(10)の装着領域(43)よりも外周側に形成すれば、半導体素子に加わる成型型(80)による締め付け力(型締め力)を、より低減することができる。

【0011】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係る半導体装置100を示す概略断面図であり、樹脂モールド前の状態を示す。なお、モールド後の樹脂ボディ70の外形は、図中、破線にて示す。

【0013】10は矩形チップ状をなす半導体素子(例えばIGBT(絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ)等)であり、この半導体素子10は、その表面(一面)11及び裏面(他面)12に電極(図示せず)を有する。この半導体素子10の裏面12には、ろう材(例えば、はんだ)20を用いて、放熱板(下側放熱板)30の一面31側が装着されている。また、半導体素子10の表面11には、同じくろう材20を用いて、放熱板(上側放熱板)40の一面41側が装着されている。

【0014】これら放熱板30、40は、例えば、銅、アルミニウム、タングステン、モリブデン等の伝熱性の良好な材料を用いて矩形板状に形成されたものである。ここで、上側放熱板40における半導体素子10との接触部(半導体素子の装着領域)43は、該放熱板40の一面41にて突出したものとなっている。

【0015】また、上側放熱板40の一面41の周端縁からやや内側の位置、即ち、上側放熱板40の一面41の周辺部には、溝部(本発明でいう変形部)44が形成されており、この溝部44の部分は、該放熱板40における他の部位よりも厚さが薄く変形しやすい薄肉部として構成されている。

【0016】本例では、この溝部44は、上側放熱板40の一面41における接触部43よりも外周側の周辺部に、全周に渡って連続して形成されており、上側放熱板40の一面41上からみて、環状に形成された溝である。この溝部44は、例えば上側放熱板40に対して、プレス等の機械加工あるいはエッチング加工等を施すことにより、形成されている。

【0017】また、半導体素子10の表面11のうち、上側放熱板40の接触部43と接触していない部位には、半導体素子10の制御信号電極(パッド、図示せず)が形成されており、この制御信号電極は、外部と電気的に接続されるリード50に対して、金やアルミニウム等のボンディングワイヤ60にて接続されている。

【0018】この図1に示す半導体装置100は、下側放熱板30の一面31に、ろう材20にて半導体素子1

0を装着し、上記制御信号電極とリード50とをワイヤボンディングにて結線した後、上側放熱板40をろう材20にて半導体素子10に装着することにより、形成される。

【0019】その後、図2に示す樹脂モールド工程を行う。ここまで形成された状態の半導体装置をモールド金型(成型型)80に入れ、例えばエポキシ樹脂等よりなる樹脂でモールドすることにより、樹脂ボディ(図1中、破線図示、本発明でいう樹脂)70で封止された樹脂封止型半導体装置が構成される。

【0020】このとき、上下の放熱板30、40の他面(露出面)32、42が、樹脂ボディ70の上下の外面より露出しており、また、リード50の先端側が樹脂ボディ70の側面から外部に導出されている。これにより、半導体素子10は、外部と信号のやり取りを可能とするとともに、各放熱板30、40の他面32、42から、半導体素子10にて発生した熱を良好に放熱することができる。

【0021】ところで、本実施形態では、上側放熱板40の周辺部に、該放熱板40における他の部位よりも変形しやすい変形部としての溝部44を形成しており、それによって、金型80によって放熱板40を締め付けて他面42側から押圧したときに、放熱板40における溝部44から外周側の部位を、押圧方向(締め付け方向)に曲げつつ金型80の内面に密着させるようになっている。

【0022】この溝部44の効果について、図2に示す樹脂モールド工程の説明図(概略断面図)を参照して、より具体的に述べる。樹脂モールド工程に使用されるモールド金型80は、上型81と下型82とから構成され、それら上型81と下型82との間に、樹脂ボディ70の外形に相当する空間部としてのキャビティ83が形成されている。

【0023】この樹脂モールド工程では、図1に示す半導体装置100を、例えば、下型82上の所定位置にセットし、その状態からモールド金型80の型合わせ、型締めを行う。これにて、図2に示す様に、半導体装置100が、キャビティ83内に収納された状態となる。

【0024】そして、この時、上述のように、上型81が上側放熱板40の他面(露出面)42の周端縁に当接し、モールド金型80の締め付け力(型締め力)により、放熱板40を図2中の下方に押圧するようになる。これにより、放熱板40の溝部44から外側の周端縁のみが変形して押圧方向に曲がり、上型81の内面(成型型の内面)即ちキャビティ83の面が、上側放熱板40の他面42の周辺部を締め付け方向に押し込む形となる。

【0025】この状態で、キャビティ83内に、例えばエポキシ樹脂が注入されて硬化される。この際、モールド金型80の型締め力を受けて、上側放熱板40の溝部

44から外側の周端縁のみが変形してキャビティ83の面に確実に密着しているの、仮に上側放熱板40に反りや寸法公差が生じていても、該キャビティ面との間の隙間が塞がれ、樹脂が侵入することが無くなる。

【0026】このように、本実施形態によれば、成型型80の内面と上側放熱板40の他面42の周辺部との間の隙間を無くし、両者の密着性を向上させることができるため、上側放熱板40の他面42と成型型80との間に樹脂が入り込むのを防止できる。また、成型型80による締め付け力（型締め力）は、上側放熱板40の一面41側に設けられた半導体素子10に対しては、溝部44の変形によって緩衝される。

【0027】よって、本実施形態によれば、上側放熱板40に溝部（変形部）44を形成するだけの簡単な構成にて、半導体素子10に加わる型締め力を低減しつつ、樹脂モールド時の放熱板40の露出面42における樹脂ばりの発生を防止することができる。

【0028】また、本実施形態によれば、溝部44を、上側放熱板40の周辺部の全周に渡って連続して形成しているため、上側放熱板40における溝部44から外側の周端縁の変形を、より確実に実現することができる。さらに、溝部44を、上側放熱板40における接触部43（半導体素子10の装着領域）よりも外周側に形成しているため、半導体素子10に加わる型締め力を、より低減することができる。

【0029】（他の実施形態）なお、上記実施形態では、溝部（変形部）44は、上側放熱板40の周辺部の全周に連続して形成されているが、成型型による締め付け時に、変形部が締め付け方向に変形しつつ、放熱板の他面の周辺部が成型型の内面に隙間無く密着するようになっているものであれば、部分的に形成されていても良

い。例えば、放熱板40の周辺部に破線状の環形状に形成したものでも良い。

【0030】また、溝部44は、上側放熱板40の他面42に形成されていても良いし、一面41と他面42の両方に形成された構成（つまり、くびれ形状）となっても良い。また、溝部は下側放熱板30の周辺部にも形成されていても良い。また、変形部は溝部でなくとも、他の部位よりも変形しやすければ良い。例えば、放熱板40において溝部44よりも外周側部位の厚さを内周側部位よりも厚さを薄くした薄肉部としても良い。

【0031】以上述べてきたように、本発明は、放熱板の外周縁部を、放熱板における他の部位に比べて、成型型内にて放熱板を締め付けたときに、成型型の内面と密着して締め付け方向に曲がり変形しやすくしたことを主たる特徴とするものであり、半導体素子の表裏両面を放熱板で挟んだ構造以外にも、半導体素子の表面のみまたは裏面のみに放熱板を装着した半導体装置にも適用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

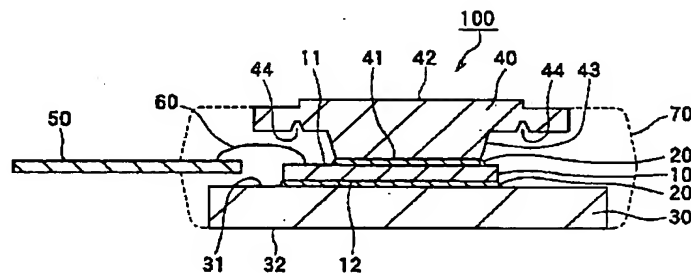
【図1】本発明の実施形態に係る半導体装置を示す概略断面図である。

【図2】上記実施形態に係る樹脂モールド工程を説明するための概略断面図である。

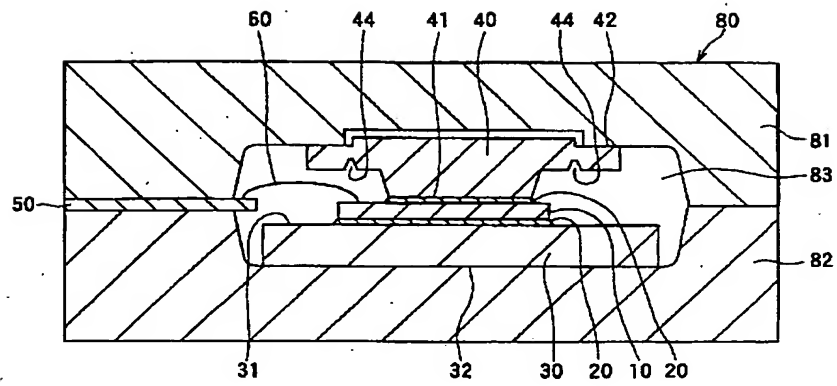
#### 【符号の説明】

10…半導体素子、30…下側放熱板、31…下側放熱板の一面、32…下側放熱板の他面（露出面）、40…上側放熱板、41…上側放熱板の一面、42…上側放熱板の他面（露出面）、43…上側放熱板における半導体素子との接触部、44…溝部、60…樹脂ボディ、80…モールド金型（成型型）。

【図1】



【図2】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-267469

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

H01L 23/28

H01L 21/56

H01L 23/29

(21)Application number : 2000-079359

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 16.03.2000

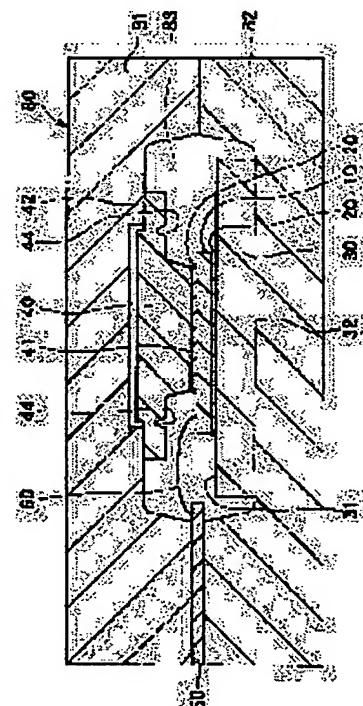
(72)Inventor : NAKASE YOSHIMI

## (54) RESIN SEALING SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the occurrence of resin burr on the exposed surface of a heat sink in resin molding by reducing clamping force applied to a semiconductor element by simple constitution, in the semiconductor device of a resin sealing type obtained by molding the heat sink mounting the semiconductor element on the side of one surface so as to expose the other surface of it with resin.

**SOLUTION:** A groove 44 as a deforming part which is easier to deform than the other site of the heat sink 40 is formed continuously through the whole periphery at the peripheral part of the sink 40. When the sink 40 is pressurized from the side of the other surface 42 by a molding die 80, a site on the side of an outer periphery from the part 44 at the sink 40 is curved in the pressurizing direction and adhered closely to the inner surface of the die 80.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A heat sink (30 40) by which a whole surface (31 41) side was equipped with a semiconductor device (10) In a plastic molded type semiconductor device which carries out mold and becomes by resin (70) so that it may hold in a die (80) and said heat sink may be exposed on the other hand (32 42) A variant part (44) which is easy to transform rather than other parts in said heat sink is formed in a periphery of said heat sink (40). Said heat sink with said die when [ said ] it presses from a side on the other hand A plastic molded type semiconductor device characterized by for a part by the side of a periphery bending in the press direction from said variant part in said heat sink, and sticking to an inside of said die.

[Claim 2] Said variant part is a plastic molded type semiconductor device according to claim 1 characterized by being a thin-walled part (44) with thickness thinner than other parts in said heat sink (40).

[Claim 3] Said thin-walled part is a plastic molded type semiconductor device according to claim 2 characterized by being a slot (44).

[Claim 4] Said variant part (44) is claim 1 characterized by being continuously formed over the perimeter of a periphery of said heat sink (40) thru/or the plastic molded type semiconductor device of any one publication of three.

[Claim 5] Said variant part (44) is claim 1 characterized by being formed in a periphery side from a wearing field (43) of said semiconductor device (10) in said heat sink (40) thru/or the plastic molded type semiconductor device of any one publication of four.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION****[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

**[The technical field to which invention belongs]** This invention relates to the plastic molded type semiconductor device which carries out mold and becomes by resin so that a field may, in addition to this, expose the heat sink which equipped the whole surface side with the semiconductor device.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** As this kind of a plastic molded type semiconductor device, in order to raise the thermolysis nature of a semiconductor device in JP,6-291223,A, what equipped both sides of a semiconductor device with the heat sink is held in a die, and carries out resin mold, and the thing to which it was made to expose the field of the outside of each heat sink from the resin section is proposed, for example.

**[0003]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** In the above-mentioned conventional thing, however, by the curvature of a heat sink, or fluctuation of thickness (when a heat sink becomes thin especially) The adhesion between a heat sink and the inside (cavity side) of a die (mold metal mold) becomes inadequate, resin leaks to the crevice, the phenomenon (henceforth a resin burr) in which resin adheres to the exposure of a heat sink occurs, and the fault that an original heat sinking plane product is no longer obtained occurs.

**[0004]** Moreover, since it becomes what cannot transform the heat sink itself easily when a heat sink is thick, a semiconductor device will be strongly joined by the mold clamp force of mold metal mold, and we are anxious about the damage to a semiconductor device called property aggravation and destruction of a semiconductor device. In addition, the above-mentioned problem is similarly generated in the plastic molded type semiconductor device which equipped with the heat sink only the whole surface of what [ not only ] equipped both sides of a semiconductor device with the heat sink but a semiconductor device.

**[0005]** Then, this invention holds in a die the heat sink by which the whole surface side was equipped with the semiconductor device in view of the above-mentioned problem, and it aims at preventing generating of the resin burr at the time of resin mold, reducing the mold clamp force of joining a semiconductor device with an easy configuration, in the plastic molded type semiconductor device which carries out mold and becomes by resin so that the other sides of a heat sink may be exposed.

**[0006]**

**[Means for Solving the Problem]** In order to attain the above-mentioned purpose, it sets to invention according to claim 1 to 5. When a variant part (44) which is easy to deform into a periphery of a heat sink (40) rather than other parts in this heat sink is formed and a heat sink is bound tight and pressed from the (42) sides on the other hand with a die (80) It is characterized by for a part by the side of a periphery bending in the press direction from a variant part in a heat sink, and sticking to an inside of a die.

**[0007]** According to this invention, in case [ of a heat sink ] an inside of a die is stuck to (42) on the other hand, when it presses a heat sink (40) from the (42) sides on the other hand with a die (80), and a part by the side of the periphery bends in the press direction with a variant part (44) as the starting point, an inside of a die serves as a form which pushes in a periphery of other sides of a heat sink in the press direction. since an inside of a die and a periphery of other sides of a heat sink stick certainly by this -- a crevice between both -- it can lose -- a heat sink -- on the other hand -- \*\* -- it can prevent that resin enters between dice.

**[0008]** Moreover, bolting force (mold clamp force) by die (80) is buffered by deformation of a variant part (44) to a semiconductor device (10) prepared in a whole surface (41) side of a heat sink (40). Therefore, generating of a resin burr [ in /, on the other hand / (42), i.e., an exposure, ] of a heat sink at the time of resin mold can be prevented, reducing

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

mold clamp force of joining a semiconductor device with an easy configuration which forms a variant part in a heat sink according to this invention.

[0009] Here, like invention of claim 2, a variant part can be constituted as a thin-walled part (44) with thickness thinner than other parts in a heat sink (40), and can be made into a slot (44) like invention of claim 3 as this thin-walled part.

[0010] Moreover, deformation of a thing which formed a variant part (44) continuously over the perimeter of a periphery of a heat sink (40), then the above-mentioned variant part can be more certainly realized like invention of claim 4. Furthermore, like invention of claim 5, if a variant part (44) is formed in a periphery side from a wearing field (43) of a semiconductor device (10) in a heat sink (40), bolting force (mold clamp force) by die (80) which joins a semiconductor device can be reduced more.

[0011] In addition, a sign in a parenthesis of each above-mentioned means is an example which shows correspondence relation with a concrete means of a publication to an operation gestalt mentioned later.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt which shows this invention in drawing is explained.

Drawing 1 is the outline cross section showing the semiconductor device 100 concerning this operation gestalt, and shows the condition in front of resin mold. In addition, a dashed line shows the appearance of the resin body 70 after mold among drawing.

[0013] 10 is semiconductor devices (for example, IGBT (insulated-gate mold bipolar transistor) etc.) which make the shape of a rectangle chip, and this semiconductor device 10 has an electrode (not shown) at that surface (whole surface) 11 and rear face (on the other hand) 12. The rear face 12 of this semiconductor device 10 is equipped with the whole surface 31 side of a heat sink (bottom heat sink) 30 using the wax material (for example, solder) 20. Moreover, similarly the surface 11 of a semiconductor device 10 is equipped with the whole surface 41 side of a heat sink (top heat sink) 40 using the wax material 20.

[0014] These heat sinks 30 and 40 are formed in rectangle tabular using the good material of the heat-conducting characteristic of copper, aluminum, a tungsten, molybdenum, etc. Here, the contact section (wearing field of a semiconductor device) 43 with the semiconductor device 10 in the top heat sink 40 is what was projected in one aspect 41 of this heat sink 40.

[0015] Moreover, the slot (variant part as used in the field of this invention) 44 is formed a little in the periphery of the inside location 41, i.e., the whole surface of the top heat sink 40, from the peripheral edge edge of the whole surface 41 of the top heat sink 40, and the portion of this slot 44 consists of other parts in this heat sink 40 as a thin-walled part which is easy to deform thickness thinly.

[0016] In this example, this slot 44 is the slot which is continuously formed in the periphery by the side of a periphery over the perimeter rather than the contact section 43 in the whole surface 41 of the top heat sink 40, and was annularly formed seen from the whole surface 41 top of the top heat sink 40. This slot 44 is formed by performing machining or etching processing of a press etc. to the top heat sink 40.

[0017] moreover, the control signal electrode (a pad -- not shown) of a semiconductor device 10 is formed in the part which does not touch the contact section 43 of the top heat sink 40 among the surfaces 11 of a semiconductor device 10, and this control signal electrode is connected by the bonding wires 60, such as gold and aluminum, to the lead 50 connected to the exterior and an electric target.

[0018] The semiconductor device 100 shown in this drawing 1 is formed by equipping a semiconductor device 10 with the top heat sink 40 by the wax material 20, after equipping the whole surface 31 of the bottom heat sink 30 with a semiconductor device 10 by the wax material 20 and connecting the above-mentioned control signal electrode and lead 50 in wirebonding.

[0019] Then, the resin mold production process shown in drawing 2 is performed. The plastic molded type semiconductor device by which the closure was carried out consists of the resin bodies (resin as used in the field of dashed line illustration and this invention among drawing 1) 70 by carrying out mold by the resin which puts the semiconductor device in the condition of having been formed so far into the mold metal mold (die) 80, for example, consists of an epoxy resin etc.

[0020] this time -- the up-and-down heat sinks 30 and 40 -- on the other hand (exposure), 32 and 42 are exposed from the external surface of the upper and lower sides of the resin body 70, and the tip side of lead 50 is drawn from the side of the resin body 70 outside. Thereby, on the other hand, a semiconductor device 10 can radiate heat good from 32 and 42 in the heat of each heat sinks 30 and 40 generated in the semiconductor device 10 while enabling an exchange of the exterior and a signal.

[0021] With this operation gestalt, the slot 44 as a variant part which is easy to deform into the periphery of the top heat sink 40 rather than other parts in this heat sink 40 is formed. By the way, by it It is made to stick to the inside of metal

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



mold 80, when a heat sink 40 is bound tight and it presses from 42 sides on the other hand with metal mold 80, bending the part by the side of a periphery in the press direction (the direction of bolting) from the slot 44 in a heat sink 40.

[0022] The effect of this slot 44 is more concretely described with reference to explanatory drawing (outline cross section) of the resin mold production process shown in drawing 2. The mold metal mold 80 used for a resin mold production process consists of a punch 81 and female mold 82, and the cavity 83 as the space section equivalent to the appearance of the resin body 70 is formed between these punches 81 and female mold 82.

[0023] At this resin mold production process, the semiconductor device 100 shown in drawing 1 is set to the predetermined location for example, on female mold 82, and mold doubling of the mold metal mold 80 and eye a mold clamp are performed from that condition. As now shows to drawing 2, a semiconductor device 100 will be in the condition of having been contained in the cavity 83.

[0024] and this time -- above -- a punch 81 -- the top heat sink 40 -- on the other hand (exposure), the peripheral edge edge of 42 is contacted, and it comes to press a heat sink 40 down [ in drawing 2 ] according to the bolting force (mold clamp force) of the mold metal mold 80. Thereby, only a lateral peripheral edge edge deforms from the slot 44 of a heat sink 40, and the inside (inside of a die) of deflection and a punch 81, i.e., the field of a cavity 83, serves as a form of the top heat sink 40 which pushes in the periphery of 42 in the direction of bolting on the other hand in the press direction.

[0025] In this condition, an epoxy resin is poured in into a cavity 83 and it hardens. Under the present circumstances, since only the lateral peripheral edge edge deformed and it has stuck to the field of a cavity 83 certainly from the slot 44 of the top heat sink 40 in response to the mold clamp force of the mold metal mold 80, even if curvature and a dimensional tolerance have arisen in the top heat sink 40, the crevice between these cavity sides will be taken up and it will be lost that resin invades.

[0026] Thus, according to this operation gestalt, since [ of the inside of a die 80 and the top heat sink 40 ] the crevice between the peripheries of 42 can be lost on the other hand and both adhesion can be raised, it can prevent that resin enters [ of the top heat sink 40 ] between 42 and a die 80 on the other hand. Moreover, the bolting force (mold clamp force) by the die 80 is buffered by deformation of a slot 44 to the semiconductor device 10 prepared in the whole surface 41 side of the top heat sink 40.

[0027] Therefore, generating of the resin burr in the exposure 42 of the heat sink 40 at the time of resin mold can be prevented, reducing the mold clamp force of joining a semiconductor device 10 with the easy configuration which forms a slot (variant part) 44 in the top heat sink 40 according to this operation gestalt.

[0028] Moreover, according to this operation gestalt, since the slot 44 is continuously formed over the perimeter of the periphery of the top heat sink 40, deformation of a lateral peripheral edge edge can be more certainly realized from the slot 44 in the top heat sink 40. Furthermore, since the slot 44 is formed in a periphery side rather than the contact section 43 (wearing field of a semiconductor device 10) in the top heat sink 40, the mold clamp force of joining a semiconductor device 10 can be reduced more.

[0029] (Other operation gestalten) In addition, with the above-mentioned operation gestalt, although formed in the perimeter of the periphery of the top heat sink 40 in succession, the slot (variant part) 44 may be partially formed, as long as the periphery of the other sides of a heat sink sticks that there is no crevice in the inside of a die, a variant part deforming in the direction of bolting at the time of bolting by the die. For example, what was formed in the periphery of a heat sink 40 in the shape of [ dashed line-like ] an annulus may be used.

[0030] Moreover, the slot 44 may have composition (that is, vena-contracta configuration) of the top heat sink 40 which may be formed in 42 on the other hand, and was formed in both 42 on the other hand with the whole surface 41. Moreover, the slot may be formed also in the periphery of the bottom heat sink 30. Moreover, even if a variant part is not a slot, what is necessary is just easy to deform rather than other parts. For example, in a heat sink 40, it is better than a slot 44 also as a thin-walled part which made thickness thinner than an inner circumference flank for the thickness like a periphery flank.

[0031] As stated above, when a heat sink is bound tight within a die compared with other parts [ in / for the periphery edge of a heat sink / a heat sink ], this invention It sticks with the inside of a die, and it can be characterized [ main ] by making deflection deformation easy to carry out in the direction of bolting, and only the surface of a semiconductor device can be applied also to the semiconductor device which equipped only the rear face with the heat sink besides the structure which faced across front reverse side both sides of a semiconductor device by the heat sink.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

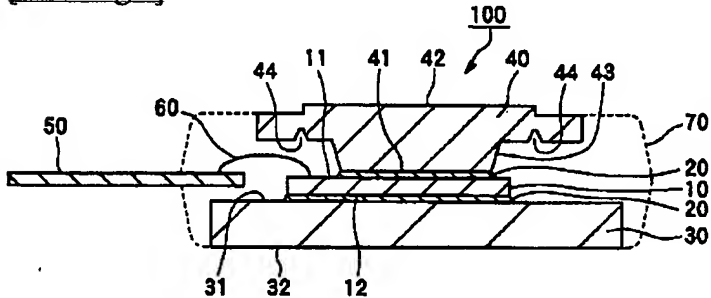
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

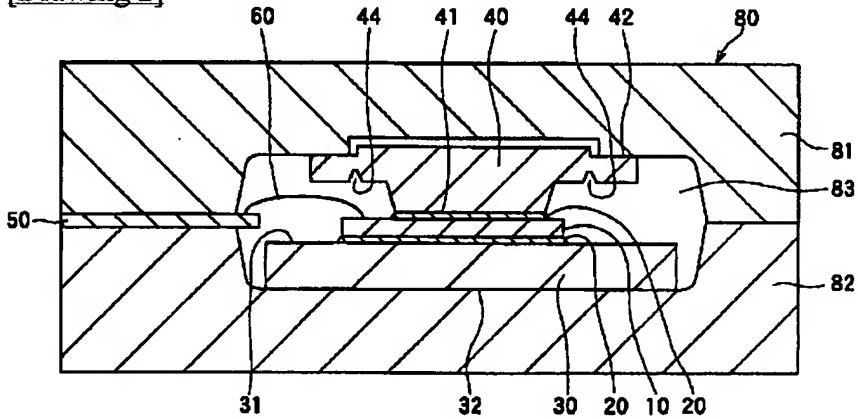
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**